

Plato Solids

Антипов Дмитрий

19ИТ-МО

2023

Постановка задачи:

Построение и отрисовка платоновых тел в среде OpenGL.

Описание:

При запуске проекта создаются 5 тел - по одному каждого типа, им даётся случайные вектора движения (трансляции) и поворота (по 3 осям, используются описание поворота как произведения 3 матриц поворота относительно каждой из осей).

Тела отталкиваются от границ сцены, а так же при столкновении друг с другом.

При создании объекта, можно указать начальное положение и длину ребра фигуры.

Объект в себе содержит координату отрисовки фигуры и саму фигуру.

Фигуры строятся таким образом, что все ребра имеют одинаковую длину.

Проект написан в среде Visual Studio Code с использованием языка программирования Python v.3.11.

Порядок разработки проекта:

Создаётся сущность App - приложение, которая будет отвечать за отрисовку окна и выступать менеджером отрисовки фигур.

Создаётся сущность Object - объект, который содержит информацию о позиции в пространстве, векторе движения и поворота. Внутри него содержится фигура, которую мы и рисуем на экране. При совершении трансформаций Переноса и Поворота изменяется именно объект, а не фигура внутри.

Создаётся сущность Shape3D - объёмная фигура, которую мы будем отрисовывать. Содержит методы и поля, единые для всех фигур.

Создаётся сущность Composer3D - менеджер создания трёхмерных фигур. В качестве задания выбраны (в скобках кол-во граней):

- Куб(6)
- Тетраэдр(4)
- Октаэдра(8)
- Икосаэдр(20)
- Додекаэдр(12)

По аналогии с Shape3D и Composer3D создаются сущности Shape2D и Composer2D, которые используются для двумерных фигур.

Создаются сущности Matrix и Vertex (Матрица и Вершина соответственно), которые используются для математических операций.

Используются функции из файла console - для форматирования вывода

Используются константы из файла utils - для сохранения значений освещения сцены, позиции камеры и палитры цветов фигур.

Проект состоит из:

- console.py - Функции для форматирования вывода в консоль;
- utils.py - Подключение необходимых графических библиотек и описание констант;

- matrix.py - Функции для работы с векторами и матрицами;
- vertex.py - Функции для работы с вершинами фигур;
- shape2d.py - Функции для работы с двумерными фигурами;
- composer2d.py - Функции описания различных двумерных фигур;
- shape3d.py - Функции для работы с трёхмерными фигурами;
- composer3d.py - Функции описания различных трёхмерных фигур;
- object.py - Функции для работы с объектами;
- app.py - Функции для работы с главным приложением;
- main.py - Главная функция запуска проекта.

Для реализации проекта были использованы библиотеки:

- PyOpenGL - Реализация графической библиотеки OpenGL на языке Python;
- PyGame - Библиотека для создания окна, где будет отображаться графика.

В файле source_code.pdf можно ознакомиться с исходным кодом проекта.

Для запуска проекта

Перейдите в заглавную папку проекта "Plato Solids" и запустите файл программы "Plato Solids.exe"

Можно запустить непосредственно код проекта, запустив файл "run.bat" при этом будут установлены все библиотеки, необходимые программе.

ПРИМ. : Требуется Python v3 и старше.

Кроме этого можно вызвать командную строку и выполнить команду "python ./src/main.py"

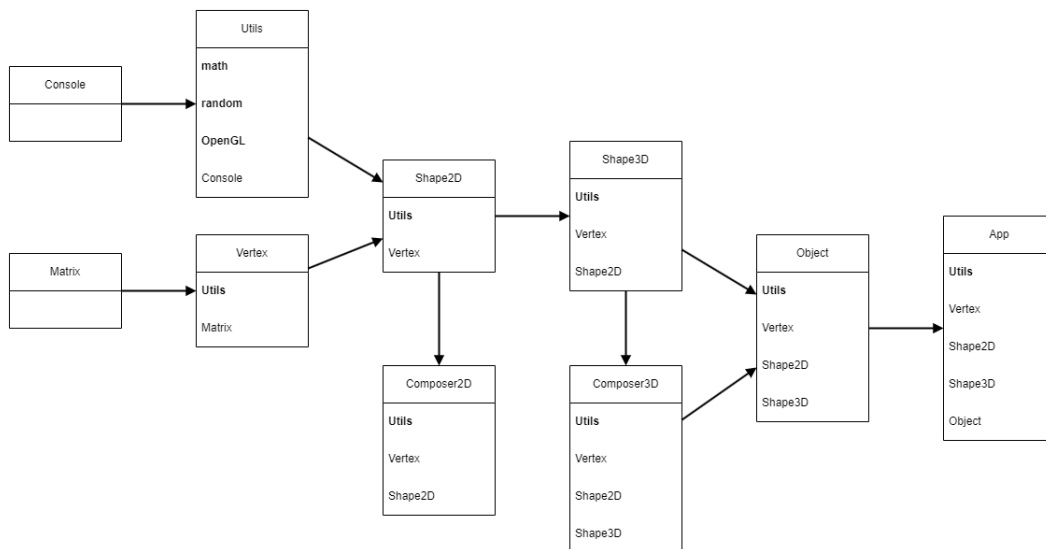


Рис. 1: структура проекта

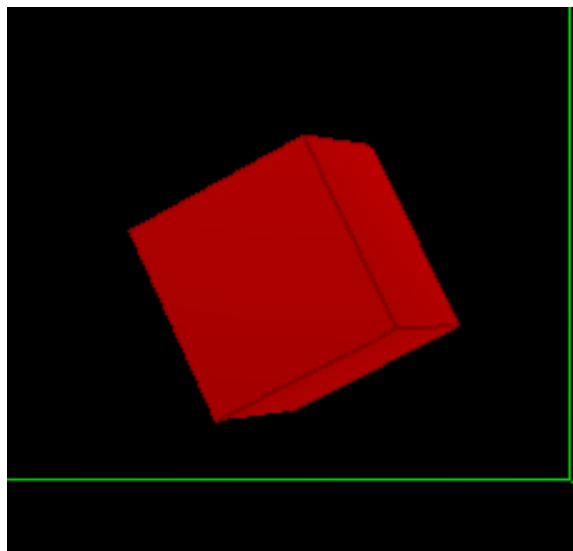


Рис. 2: Отрисовка Куба

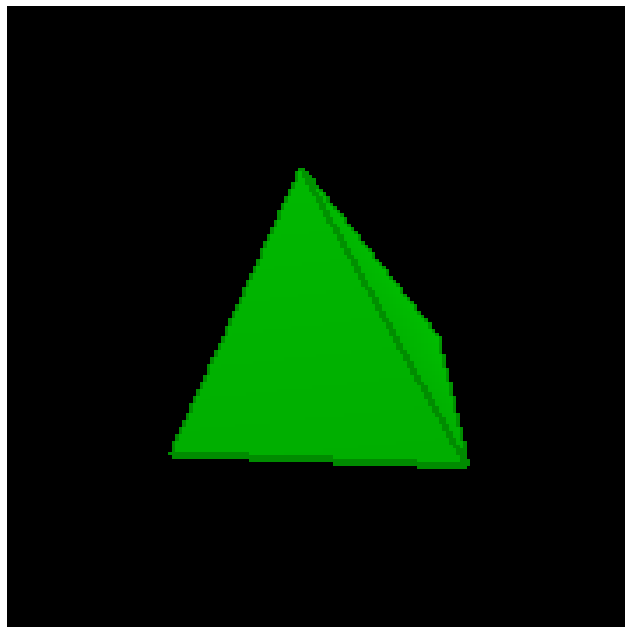


Рис. 3: Отрисовка Тетраэдра

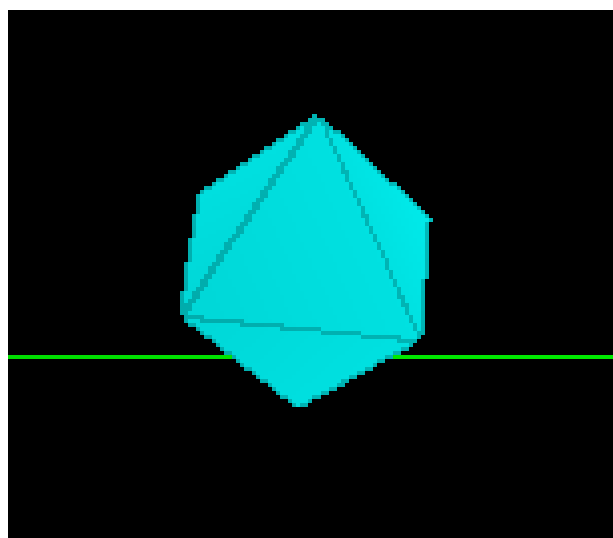


Рис. 4: Отрисовка Октаэдра

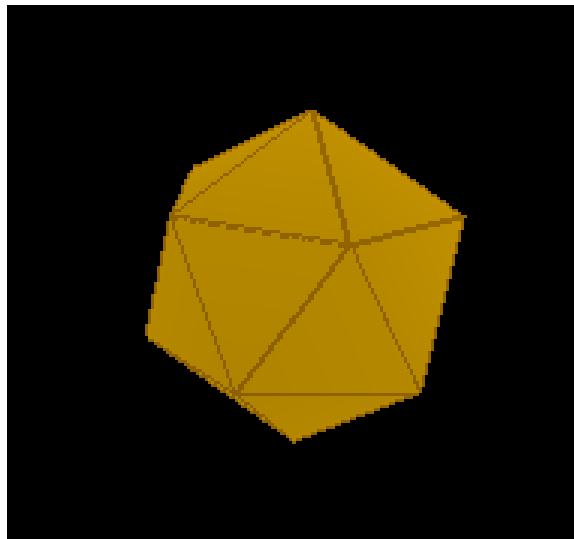


Рис. 5: Отрисовка Икосаэдра

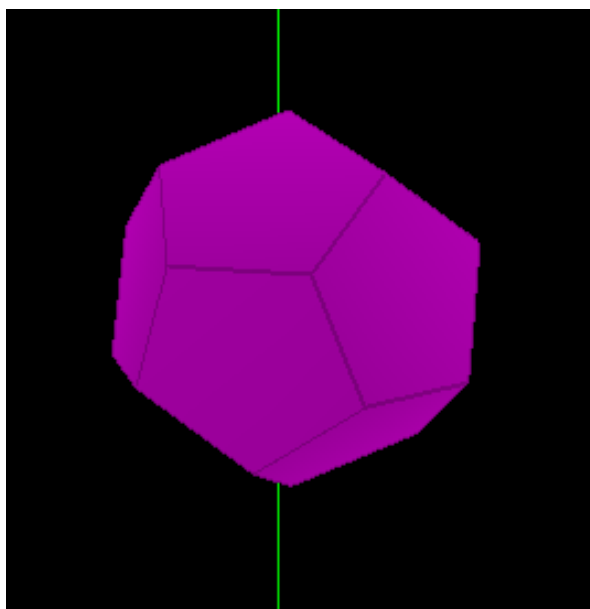


Рис. 6: Отрисовка Додекаэдра

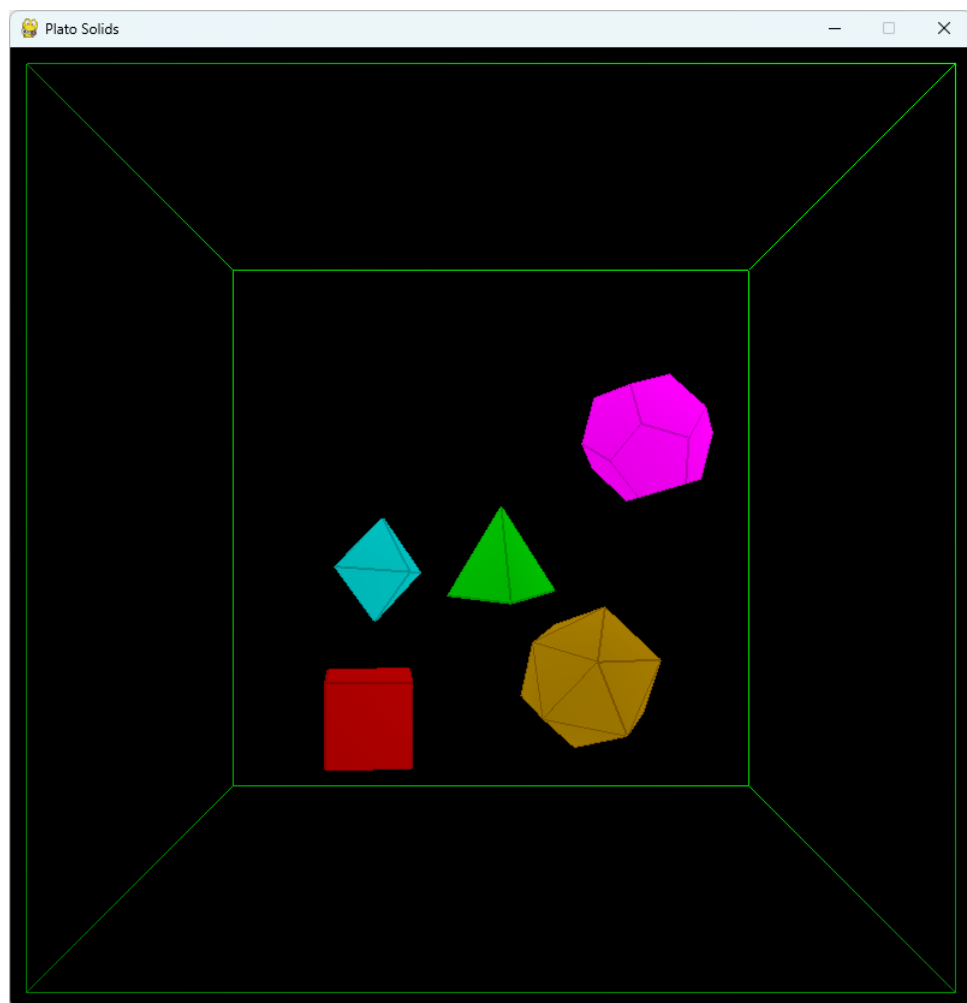


Рис. 7: Окно проекта - отрисовка всех фигур